



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 58 004 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 29 C 39/00**  
B 29 C 45/14  
// B62D 1/19

(21) Aktenzeichen: 197 58 004.1  
(22) Anmeldetag: 29. 12. 97  
(43) Offenlegungstag: 1. 7. 99

DE 197 58 004 A 1

(71) Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

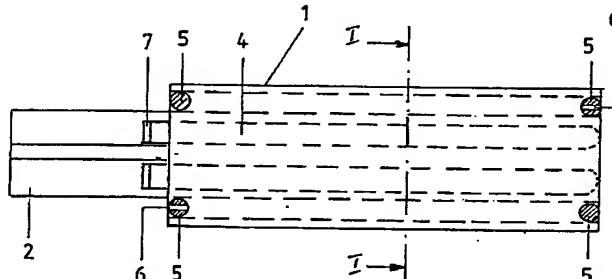
(72) Erfinder:  
Rauls, Oliver, 38116 Braunschweig, DE; Henke,  
Dieter, 29386 Hankensbüttel, DE; Schreiber, Werner,  
Dr., 38527 Meine, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 27 942 C1  
DE 40 02 773 A1  
DE 32 02 669 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verfahren zur Herstellung einer Kunststoffschicht  
(55) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Kunststoffschicht (3), die zwischen zwei zumindest abschnittsweise ineinander verschiebbaren Teilen (1, 2) angeordnet werden kann, wobei die beiden Teile ein hülsernähliches Außenteil (1) und ein in dieses zumindest abschnittsweise einschiebbares Innenteil (2) umfassen, und wobei der Querschnitt des Außenteils (1) und/oder des Innenteils (2) im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte über deren Länge etwa konstant ist bzw. sind, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte: Bei zumindest abschnittsweise in das Außenteil (1) eingeschobenem Innenteil (2) wird der Zwischenraum zwischen Außenteil (1) und Innenteil (2) durch geeignete Dichtelemente (5) abgedichtet. Durch mindestens eine Öffnung (6) wird der die Kunststoffschicht (3) ausbildende Kunststoff in den Zwischenraum eingespritzt oder hineingezogen. Vorzugsweise wird die Oberfläche eines der beiden Teile (1, 2) vor dem Einspritzen des Kunststoffs beispielsweise aufgerautet, so daß die Kunststoffschicht nach dem Einspritzen auf diesem Teil oder in diesem Teil (1, 2) haftet.



DE 197 58 004 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Kunststoffschicht, insbesondere einer Kunststoffschicht, die zwischen zwei zumindest abschnittsweise ineinander verschiebbaren Teilen angeordnet werden kann, wobei die beiden Teile ein hülsenähnliches Außenteil und ein in dieses zumindest abschnittsweise einschiebbares Innenteil umfassen, und wobei der Querschnitt des Außenteils und/oder des Innenteils im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte über deren Länge etwa konstant ist bzw. sind.

Außenteile und Innenteile mit einer dazwischen befindlichen Kunststoffschicht der vorgenannten Art finden beispielsweise Verwendung als Teile einer Lenksäule, die im Falle eines Unfallcrashs ineinander verschiebbar sein soll. Bei einer vorgegebenen maximalen Crash-Verschiebungstiefe muß der Widerstand, mit dem die beiden Teile ineinander verschiebbar sind, genau vorherbestimmt werden. Dieser Widerstand ist abhängig von der Größe der aneinanderreibenden Flächen und von deren Oberflächenbeschaffenheit. Die Querschnitte der ineinander verschiebbaren Abschnitte der beiden Teile können unterschiedliche Formen haben, wie beispielsweise die eines flachen Ovals, eines Drei- oder Mehrecks oder auch eines Kreuzes oder Kleblattes (vergleiche dazu die US-PS 4,622,840).

Da die Form der aneinandergleitenden Flächen sowie die Form der auf eine dieser Flächen aufgebrachten Kunststoffschicht sehr hohen Genauigkeitsanforderungen entsprechen muß, um einen definierten Verschiebewiderstand zu erzielen, erweist sich die Herstellung dieser Kunststoffschicht als sehr schwierig und aufwendig. Es ist beispielsweise bekannt, die Kunststoffschicht als separates einzelnes Teil mit einem Übermaß herzustellen (z. B. durch Kunststoffgießen oder -spritzen), und das Übermaß dann vor dem Aufstecken auf das Innenteil sehr präzise, aber aufwendig durch zerspanende Bearbeitungstechniken definiert wieder abzutragen.

Das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problem ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung einer Kunststoffschicht der vorgenannten Art, das einfach durchführbar ist und trotzdem zur Herstellung von Kunststoffschichten geeignet ist, die ineinander verschiebbaren Teilen der vorgenannten Art einen wohldefinierten Verschiebewiderstand verleihen.

Dies wird erfindungsgemäß durch folgende Verfahrensschritte erreicht:

- bei zumindest abschnittsweise in das Außenteil eingeschobenem Innenteil wird der Zwischenraum zwischen Außenteil und Innenteil durch geeignete Dichtelemente abgedichtet;
- durch mindestens eine Öffnung wird der die Kunststoffschicht ausbildende Kunststoff in den Zwischenraum eingespritzt oder hineingezogen.

Auf diese Weise werden die ineinander zu verschiebenden Teile gleichzeitig als (Spritz-)Gußform für die Kunststoffschicht verwendet, so daß die Kunststoffschicht genau an die Form der ineinander zu verschiebenden Teile angepaßt werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können mindestens zwei Öffnungen vorgesehen sein, wobei diese Öffnungen in den Dichtelementen und/oder in dem Abschnitt des Außenteils angeordnet sind, in den der entsprechende Abschnitt des Innenteils eingeschoben ist. Vorzugsweise kann durch eine der Öffnungen der Kunststoff eingespritzt werden, während durch eine andere Öffnung die Luft aus dem Zwischenraum zwischen Au-

Benteil und Innenteil entweicht. Alternativ dazu kann aus einer der Öffnungen die Luft aus dem Zwischenraum zwischen Außenteil und Innenteil gesogen werden, so daß der Kunststoff durch eine andere Öffnung in den Zwischenraum hineingezogen wird.

Vorteilhafterweise können als Dichtelemente zum Beispiel Dichtringe oder aber auch aufblasbare Dichtungen Verwendung finden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird entweder die Außenseite des in das Außenteil einschiebbaren Abschnitts des Innenteils oder die Innenseite des diesen Abschnitts des Innenteils aufnehmenden Abschnitts des Außenteils so bearbeitet, daß die Kunststoffschicht nach dem Verfahrensschritt des Einspritzens oder Hineinziehens an der so bearbeiteten Oberfläche haftet.

Die Oberfläche kann beispielsweise dadurch bearbeitet werden, daß sie aufgerautet wird und/oder mit Vorsprüngen, Dellen oder Noppen versehen wird. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß nach dem Einspritzen des Kunststoffs in den Zwischenraum zwischen Außenteil und Innenteil die Kunststoffschicht definiert auf einem der beiden Teile haftet, so daß das Verhalten der Kunststoffschicht beim Verschieben von Innene- und Außenteil gegeneinander definiert vorherbestimbar ist.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, daß mindestens eine Zunge in den Zwischenraum zwischen Außenteil und Innenteil eingeschoben wird, deren Länge vorzugsweise größer als die der ineinander verschiebbaren Abschnitte von Außenteil und Innenteil ist, wobei die mindestens eine

Zunge, die vorteilhafterweise aus Metall besteht, nach dem Einspritzen oder Hineinziehen des Kunststoffs wieder aus dem Zwischenraum herausgezogen wird. Auf diese Weise können auf der beispielsweise Außenseite der beispielsweise auf dem Innenteil aufgebrachten Kunststoffschicht

Kanäle ausgenommen werden, die die Kontaktfläche der Kunststoffschicht zu der Innenseite des Außenteils verringern. Die Größe der Zunge bzw. der Zungen, die vor dem Einspritzen in den Zwischenraum eingebracht werden, stellen einen einfachen Parameter dar, um den Verschiebewiderstand der beiden Teile gegeneinander zu verändern.

Vorteilhafterweise finden als Kunststoff Polytetrafluorethylen (PTFE, auch unter dem Handelsnamen Teflon® bekannt) oder PTFE-Derivate Verwendung. Vorzugsweise sollten bei solchen Kunststoffen als Dichtelemente am Außenteil oder am Innenteil abgestützte Polytetrafluorethylenringe verwendet werden, weil bei den entsprechend hohen Einspritztemperaturen von Polytetrafluorethylen diese eine gute Dichtigkeit gewährleisten.

Weiterhin können jedoch auch andere Kunststoffe genutzt werden, die vorteilhaft einspritzbar, temperatur- und alterungsbeständig sind sowie gute Gleiteigenschaften aufweisen. Ebenfalls ist eine gewisse Beständigkeit gegen Fette und Öle durchaus von Vorteil.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden deutlich an Hand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der in Fig. 1 abgebildeten Vorrichtung.

Die abgebildete Vorrichtung umfaßt ein Außenteil 1 und ein Innenteil 2 einer Lenksäule, die ineinander verschiebbar sind. Eine zwischen diese beiden einzufügende Kunststoffschicht 3 soll nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens in den Zwischenraum zwischen Außenteil 1 und Innenteil 2 eingespritzt werden, während sich das Innenteil 2 zumindest teilweise in dem Außenteil 1 be-

findet.

In dem abgebildeten Ausführungsbeispiel weisen Außen- teil 1 und Innenteil 2 einen etwa kleeblattförmigen Querschnitt auf. Das Außenteil 1 ist als langgestreckte Hülse ausgeführt, wohingegen das Innenteil 2 in dem abgebildeten Ausführungsbeispiel wie ein massiver Stab gestaltet ist. Zum Zwecke des Ausspritzens werden an den Innenwänden des Außenteils 1 in dieses Dichtelemente 5 eingebracht, die den Zwischenraum zwischen der inneren Wandung des hülseähnlichen Außenteils 1 und der äußeren Wandung des Innenteils 2 nach außen hin abdichten. Die Dichtelemente 5 können Dichtringe sein, wie dies beispielhaft in Fig. 2 abgebildet ist. Alternativ dazu können als Dichtelemente 5 auch aufblasbare Dichtungen gewählt werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, an Vorsprüngen des Außenteils 1 oder Innenteils 2 abgestützte Polytetrafluorethylenringe als Dichtungen zu verwenden.

Die Dichtelemente 5 sind mit zwei Öffnungen 6 an unterschiedlichen Enden des hülseähnlichen Außenteils 1 versehen, von denen die eine als Einspritzöffnung für den Kunststoff dient und die andere als Auslaßöffnung für die beispielweise vorher in dem Zwischenraum befindliche Luft Verwendung findet.

Alternativ zu Öffnungen 6 in den Dichtelementen 5 können auch Öffnungen in dem hülseähnlichen Außenteil 1 in dessen Endbereich angeordnet sein.

Um zu erreichen, daß die auf diese Weise eingespritzte Kunststoffschicht 3 beispielsweise an dem Innenteil 2 haf- 30 tet, kann dieses vor dem Einspritzen des Kunststoffs ent- sprechend behandelt werden. Hier bieten sich das Anätzen oder das Anrauhen – z. B. durch Sandstrahlen – der Oberfläche des Innenteils 2 an. Weiterhin besteht auch die Mög- 35 lichkeit, die Oberfläche des Innenteils 2 mit Vorsprüngen, Del- len oder Noppen zu versehen.

Die Gleiteigenschaften des beispielsweise mit der Kun- 35 stoffschicht 3 versehenen Innenteils 2 in bezug auf das Au- benteil 1 sind abhängig von der Größe der Kontaktfläche. Der Gleitwiderstand ist umso größer, je größer die Kontakt- fläche ist. Um die Kontaktfläche zu verkleinern, können vor 40 dem Einspritzen der Kunststoffschicht 3 in den Zwischen- raum zwischen Außenteil 1 und Innenteil 2 Zungen 4 einge- schoben werden, die nach dem Einspritzen der Kunststoff- schicht 3 wieder entfernt werden. Die nach dem Einspritzen 45 der Kunststoffschicht 3 entfernten Zungen 4 hinterlassen Kanäle, die die Kontaktfläche zwischen beispielsweise mit der Kunststoffschicht 3 versehenem Innenteil 2 und Außen- teil 1 vermindern. An den Enden der Zungen 4 können vor- 50 zugsweise Zugenden 7 angeordnet sein, die ein leichteres Herausziehen der Zungen 4 aus dem Zwischenraum zwischen Außenteil 1 und Innenteil 2 erleichtern.

Die Verminderung der Kontaktfläche kann alternativ dazu durch andere Mittel bewirkt werden. Hier bietet sich bei- 55 spielsweise nach dem Herausziehen des von der Kunststoff- schicht 3 umgebenen Innenteils 2 an, Kanäle in die Oberflä- che der Kunststoffschicht 3 zu fräsen oder aus dieser heraus- zulösen.

Der einzuspritzende Kunststoff sollte vorzugsweise tem- peratur- und alterungsbeständig sowie möglichst unemp- findlich gegen Fette und Öle sein und zudem gute Gleitei- 60 genschaften aufweisen. Hier können beispielsweise Polytetra- fluorethylen (PTFE, Teflon®) oder PTFE-Derivate Ver-wendung finden.

Anstelle des kleeblattförmigen Querschnitts können Au- benteil 1 und Innenteil 2 beispielsweise auch einen Quer- schnitt in Form eines flachen Ovals oder eines beliebigen 65 Drei- oder Mehrecks aufweisen.

Die zweite Öffnung 6 kann auch zum Abziehen des ein- spritzbaren Kunststoffs Verwendung finden.

Die verwendeten Außen- und Innenteile 1, 2 können bei- spielsweise aus Stahl, Aluminium oder Magnesium oder deren Legierungen gefertigt sein.

### Bezugszeichenliste

- 1 Außenteil
- 2 Innenteil
- 3 Kunststoffschicht
- 4 Zunge
- 5 Dichtring
- 6 Öffnung
- 7 Zugende der Zunge

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Kunststoffschicht (3), die zwischen zwei zumindest abschnittsweise ineinander verschiebbaren Teilen (1, 2) angeordnet werden kann, wobei die beiden Teile ein hülseähnliches Außenteil (1) und ein in dieses zumindest abschnittsweise einschiebbares Innenteil (2) umfassen, und wobei der Querschnitt des Außenteils (1) und/oder des Innenteils (2) im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte über deren Länge etwa konstant ist bzw. sind, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- bei zumindest abschnittsweise in das Außenteil (1) eingeschobenem Innenteil (2) wird der Zwischenraum zwischen Außenteil (1) und Innenteil (2) durch geeignete Dichtelemente (5) abgedichtet;
- durch mindestens eine Öffnung (6) wird der die Kunststoffschicht (3) ausbildende Kunststoff in den Zwischenraum eingespritzt oder hineingezogen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Öffnungen (6) vorgesehen sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (6) bzw. mindestens eine der Öffnungen (6) in den Dichtelementen (5) angeordnet ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (6) bzw. mindestens eine der Öffnungen (6) in dem Abschnitt des Außenteils (1) angeordnet ist, in den ein Abschnitt des Innenteils (2) eingeschoben ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in eine der Öffnungen (6) der Kunststoff eingespritzt wird, während aus einer anderen Öffnung (6) die Luft aus dem Zwischenraum zwischen Außenteil (1) und Innenteil (2) entweicht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine der Öffnungen (6) die Luft aus dem Zwischenraum zwischen Außenteil (1) und Innenteil (2) gesogen wird, so daß der Kunststoff durch eine andere Öffnung (6) in den Zwischenraum hineingezogen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtelemente (5) Dichtringe Verwendung finden, die um das Innenteil (2) herum angeordnet sind.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtelemente (5) aufblasbare Dichtungen Verwendung finden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die Außenseite

des in das Außenteil (1) einschiebbaren Abschnitts des Innenteils (2) oder die Innenseite des diesen Abschnitts des Innenteils (2) aufnehmenden Abschnitts des Außenteils (1) so bearbeitet wird, daß die Kunststoffschicht (3) nach dem Verfahrensschritt des Einspritzens oder Hineinziehens an der so bearbeiteten Oberfläche haftet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des einen der beiden Teile (1, 2), auf der die Kunststoffschicht (3) nach dem Aufspritzen haftet, im Bereich der ineinander verschiebbaren Abschnitte durch Aufrauhen bearbeitet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des einen der beiden Teile (1, 2), auf der die Kunststoffschicht (3) nach dem Aufspritzen haftet, im Bereich der ineinander verschiebbaren Abschnitte durch Versehen mit Vorsprüngen, Dellen oder Noppen bearbeitet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Zunge (4) 20 in den Zwischenraum zwischen Außenteil (1) und Innenteil (2) eingeschoben wird, deren Länge vorzugsweise größer als die der ineinander verschiebbaren Abschnitte von Außenteil (1) und Innenteil (2) ist, wobei die mindestens eine Zunge (4) nach dem Einspritzen 25 oder Hineinziehen des Kunststoffs wieder aus dem Zwischenraum herausgezogen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Zunge (4) aus Metall besteht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoff Polytetrafluorethylen Verwendung findet.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtelemente (5) am Außenteil (1) 35 oder Innenteil (2) abgestützte Polytetrafluorethylenringe Verwendung finden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Innenteils (2) zumindest im wesentlichen an den Querschnitt 40 des Außenteils (1) angepaßt ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Außenteil (1) und Innenteil (2) im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte einen flachen ovalen Querschnitt aufweisen.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Außenteil (1) und Innenteil (2) im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte einen drei- oder mehreckigen Querschnitt aufweisen.

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Außenteil (1) und Innenteil (2) im Bereich ihrer ineinander verschiebbaren Abschnitte einen etwa kreuzförmigen oder kleeblattförmigen Querschnitt aufweisen.

55

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

**- Leerseite -**

Fig. 1

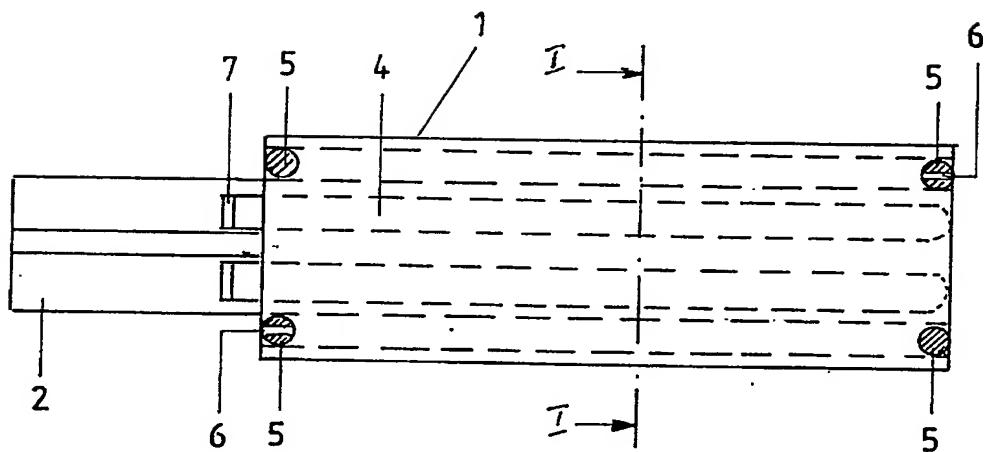
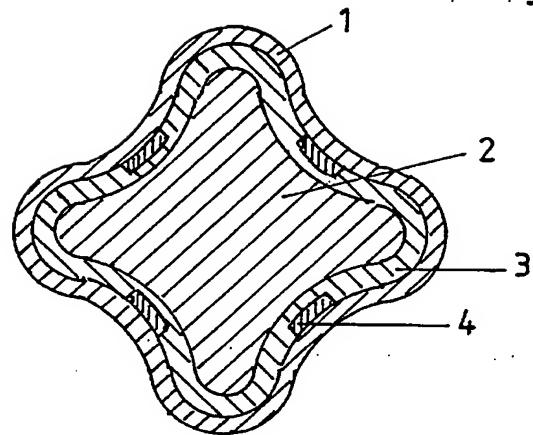


Fig. 2